



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 08 544 A 1**

⑤1 Int. Cl. 6:  
**G 06 F 9/445**  
G 06 F 1/24  
G 06 F 13/38

②1 Aktenzeichen: P 44 08 544.3  
②2 Anmeldetag: 14. 3. 94  
④3 Offenlegungstag: 21. 9. 95

DE 44 08 544 A 1

⑦1 Anmelder:  
Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, 33106  
Paderborn, DE

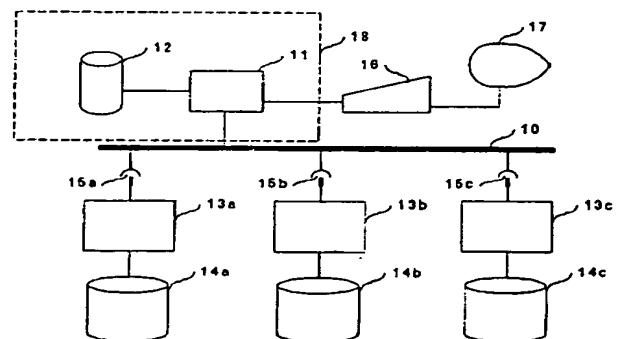
⑦4 Vertreter:  
Fuchs, F., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 81541 München

⑦2 Erfinder:  
Lindeblatt, Axel, 13467 Berlin, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Automatische Installation

⑤7 Verfahren zur automatischen Erst- oder Update-Installation von Software für datenverarbeitende Geräte, wobei ein Zielrechner durch ein Netzwerk mit einer Versorgungsanlage verbunden wird, von dort ein Hilfs-Betriebssystem über ein in einem Festwertspeicher gespeichertes Boot-Programm lädt, und dieses Hilfs-Betriebssystem die vom Kunden bestellte Software von der Versorgungsanlage abrufen und bedienerlos installiert.



DE 44 08 544 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 95 508 038/111

6/29

## Technisches Gebiet

Das Verfahren betrifft die Installation von Software auf Datenverarbeitungsanlagen vor deren Auslieferung an Kunden.

## Stand der Technik

Bislang werden Datenverarbeitungsanlagen, auch Arbeitsplatzrechner für persönliche Benutzung durch nur einen Benutzer (sog. Personal Computer), in der Regel ohne installiertes Betriebssystem und installierte Anwendungsprogramme ausgeliefert. Die Installation der Software wird dann durch den Käufer und Betreiber durchgeführt. Es besteht jedoch der Wunsch des Kunden, daß auf dem gekauften Rechner die gleichzeitig gekaufte Software bereits vollständig installiert ist. Die gleiche Forderung gilt für Rechner mit fest zugeordneten Aufgaben, beispielsweise Computerkassen, für die kundenspezifische Softwarekonfigurationen bereitgestellt werden müssen. Sofern es sich nur um wenige Standard-Konfigurationen handelt, kann diese Aufgabe leicht durch Kopieren von Muster-Datenträgern erreicht werden. In allen anderen Fällen muß bislang die Installation manuell durch einen qualifizierten Softwaretechniker durchgeführt werden.

Besondere Probleme ergeben sich in sicherheitsrelevanten Bereichen, in denen Arbeitsplatzrechner ohne vom Anwender betriebsmäßig auswechselbare Datenträger eingesetzt werden sollen. Bislang muß dort zunächst beispielsweise ein Diskettenlaufwerk angeschlossen, der Installationsvorgang durchgeführt, und dann das Diskettenlaufwerk demontiert werden. Ähnliches gilt für Geräte ohne Standard-Bildschirm und -Tastatur, wie beispielsweise die oben erwähnten Computerkassen. Bislang mußten für die Installation beide Geräte angeschlossen werden und die zugehörigen Schnittstellen am ausgelieferten Geräte vorhanden sein.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Weg zu finden, mit dem der gesamte Installationsvorgang weitgehend automatisiert werden kann, ohne daß Benutzer-eingaben oder auswechselbare Datenträger erforderlich sind.

## Darstellung der Erfindung

Die Erfindung nutzt die Erkenntnis aus, daß die zu konfigurierenden Rechner über eine Datenkommunikationseinrichtung verfügen. Vielfach ist diese Datenkommunikationseinrichtung als Anschluß an ein lokales Netz (LAN) ausgebildet und weist damit eine hohe Übertragungsrate auf. Die Erstinstallation besteht darin, daß zunächst durch ein in einem Boot-PROM festgelegten Einfach-Filetransfer ein Hilfsprogramm, das im Grunde ein minimales Betriebssystem ist, aus einem am LAN angeschlossenen Server-Rechner in den Speicher geladen wird. Dieses Hilfsprogramm ist Netzwerk-fähig, bestimmt die Bestellnummer der aktuell zu erzeugenden Konfiguration, beispielsweise über eine Tastatureingabe, und übermittelt diese an einen Server auf der an das LAN angeschlossenen Versorgungsanlage. Dieser bestimmt aus den Bestelldaten die zu installierenden Komponenten und überträgt diese an den einzurichtenden Rechner. Einzelheiten dieser Vorgänge und vorteilhafter Weiterbildungen sind aus der folgenden

## Kurzbeschreibung der Zeichnungen

- 5 Es zeigen  
Fig. 1 eine Anordnung von Versorgungs- und Zielrechnern,  
Fig. 2 die Konfiguration eines Zielrechners.

## 10 Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Die im folgenden erwähnten, die Software-Schnittstellen des amerikanischen Internet Netzwerks beschreibendem, mit "RFC" bezeichneten Dokumente sind über elektronische Post von der Adresse SERVICE@NIC.DDN.MIL öffentlich erreichbar und im DDN Protocol Handbook abgedruckt.

In Fig. 1 ist eine typische Anordnung von Versorgungs- und Zielrechnern dargestellt. Ein Netzwerk 10, hier im Beispiel ein "Local Area Network" (LAN), beispielsweise Ethernet, verbindet die Versorgungsanlage 18 mit den Zielrechnern 13a...c. Zur Vereinfachung der Darstellung ist die Versorgungsanlage 18 als ein einzelner Rechner dargestellt; dieser kann gegebenenfalls durch einen Mehrfach-Rechner oder einen Verbund von Rechnern realisiert sein. Beispielsweise kann ein Siemens Nixdorf PCD-D System mit 80486 CPU, 16MB Arbeitsspeicher, 600MB Festplatte und LAN-Controller WD8003EB unter dem Betriebssystem SINIX verwendet werden.

Ferner sind, als Beispiel eine Anzahl von drei, Zielrechner 13a...c dargestellt, die über einen Netzwerkan-schluß verfügen. Diese Zielrechner sind funktionsfähig, enthalten aber keine Betriebs- und Anwendungssoftware auf den an sie angeschlossenen Plattenspeichern 14a...14c. Beispielsweise können dies Siemens Nixdorf PC-Systeme mit 80386 CPU, 4MB Arbeitsspeicher, 80MB Festplatte und LAN-Controller WD8003EB sein. Ein Diskettenlaufwerk ist nicht nötig, jedoch muß dann der LAN-Controller ein BOOT-PROM enthalten.

Die Betriebs- und Anwendungssoftware ist vielmehr auf einem oder mehreren an die Versorgungsanlage 18 angeschlossenen Speichern 12, beispielsweise Plattenspeichern, gespeichert. Die Speicherung erfolgt dabei, insbesondere für Anwendungssoftware, häufig in als Archivdateien bezeichneten Formaten.

Diese Archivdateien werden durch ein Installationsprogramm bearbeitet und erzeugen dann auf den Zielspeichern 14a...c die benötigte Betriebs- oder Anwendungssoftware. Dabei wird die tatsächlich vorhandene Konfiguration von Hardware und bereits installierter Software berücksichtigt und demgemäß Steuerdateien angelegt und nur bestimmte Dateien angelegt bzw. nicht benötigte, in der Archivdatei vorhandene Dateien nicht auf dem Zielspeicher angelegt.

Der Ablauf der Installation erfolgt dergestalt, daß durch Steckverbindungen 15a...c die noch nicht mit der vom zukünftigen Benutzer benötigten Software ausgestatteten Zielsysteme 13a...c mit dem Netzwerk verbunden werden. In Fig. 2 ist dargestellt, daß die Zielsysteme 13 mindestens eine Zentraleinheit 22, einen Plattenspeicher 14 mit Steuereinheit 23 und eine Datenübertragungseinrichtung 24 enthalten, die beispielsweise über einen internen Bus 21 gekoppelt sind. Zum Anlauf des Systems ist die Zentraleinheit 22 mit einem Festwertspeicher 25 ausgestattet, in dem das Programm für den Systemanlauf ("bootstrap", BOOT) enthalten ist. Dieser Systemanlauf wird im an die Systeminstallation

anschließenden späteren Regelfall damit enden, daß eine nachfolgende Ladestufe von dem Plattenspeicher 14 geladen wird. Da diese jedoch noch nicht vorhanden ist, wird eine Erweiterung des BOOT-BIOS 25 durch einen weiteren Festwertspeicher 26 benutzt. Diese Erweiterung kann auch von vornherein in dem BOOT-BIOS-ROM 25 enthalten sein und ist beispielsweise in dem Dokument "Bootstrap Protocol" RFC 951 beschrieben. Durch dieses "Bootstrap Protocol" wird zunächst nur dafür gesorgt, daß dem Ziel- und dem Versorgungssystem die jeweiligen Adressen festgelegt werden. Die Ausprägung dieses Protokolls kann unterschiedlich erfolgen. Im optimalen Einsatzfall kann das BIOS-ROM 25 die Ethernet-Adresse des Controllers 24 ermitteln und diese bereits an den Versorgungsrechner weitergeben. Werden andere als die in den folgenden Beispielen benutzten Internet-Protokolle verwendet, so kann dieser Schritt gegebenenfalls auch entfallen, wenn diese Protokolle auf der Ebene der Hardware-Adressen arbeiten und die Versorgungsanlage eine vorbestimmte Hardware-Adresse gegeben werden kann.

Über das TFTP-Protokoll, wie es im Dokument RFC 783 dargestellt ist, wird ein Hilfs-Programm in den Arbeitsspeicher geladen und ihm anschließend Kontrolle übergeben. Dieses Hilfs-Programm ist ein minimales Betriebssystem und stellt erweiterte Datenübertragungsprotokolle zur Verfügung, zum Beispiel das "File Transfer Protocol" FTP entsprechend RFC 959 oder das "Network File System" NFS nach RFC 1094. Das NFS hat den Vorteil, daß die Archivdateien nicht auf dem Plattenspeicher der Zielanlage zwischengespeichert werden müssen. Mittels FTP oder NFS wird nun ein Betriebssystem-Installationsprogramm geladen und zur Ausführung gebracht. Dieses Installationsprogramm formatiert die Festplatte und erstellt anschließend auf der Festplatte einen Ladesektor und das gewünschte Betriebssystem, beispielsweise MS-DOS oder UNIX. Dieses Betriebssystem ist so vorbereitet, daß es beim Start nicht in einen Anwender-Modus wechselt, sondern ein Installationsprogramm ausführt. Hierzu kann beispielsweise ein Datenvolumen von 3,5 Megabyte notwendig sein. Nachdem das Betriebssystem installiert wurde, führt das Betriebssystem-Installationsprogramm ein Neuladen durch, das jetzt, da ein Betriebssystem auf der Festplatte vorhanden ist, dieses lädt und ausführt. Es ist auch möglich, das das Hilfsprogramm bereits alle Schnittstellen des nachfolgenden Betriebssystems aufweist, so daß ein Neustart des Systems nach Vorbereitung der Festplatte entfallen kann. Das vorbereitete Betriebssystem führt nun eine oder mehrere vorbereitete Installationsprozeduren durch. Dabei werden Installations-Archive von der Versorgungsanlage 18 geladen oder per NFS angesprochen, in der Zielanlage eingepackt und damit Anwendungsprogramme konfiguriert. Diese Konfigurierung erfolgt jetzt unter dem Betriebssystem, unter dem die Anwendungsprogramme später auch ablaufen sollen.

Dabei sind insbesondere die Vorgänge zur Auswahl der zu installierenden Komponenten praktisch vollständig automatisierbar, wie im folgenden dargestellt wird.

Im einfachsten Fall ist eine Bedienperson vorhanden, die den Zielrechner an das gewöhnliche Spannungsversorgungsnetz, also beispielsweise 220 V Wechselstrom, und sodann den Zielrechner an das Netzwerk, zum Beispiel Ethernet, anschließt. Sodann bedient er ein Daten-terminal der Versorgungsanlage 18 mit Tastatur 16 und Anzeigeeinheit 17, wobei er eine Liste der zu installierende Software eingibt. Danach wird das Zielsystem

eingeschaltet und mit zu installierender Software, wie oben beschrieben, geladen. Die Zuordnung geschieht dabei einfach durch die Reihenfolge, in der die Zielmaschinen eingeschaltet werden. Nach Eingabe der Liste der zu installierenden Software und Einschalten des Zielrechners kann die Bedienperson denselben Vorgang für den nächsten Zielrechner durchführen. Eine Anzeige auf dem Zielrechner oder der Versorgungsanlage zeigt der Bedienperson an, daß der Installationsvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde, der Zielrechner abgeschaltet, verpackt und verschickt werden kann und der Netzwerkanschluß für den nächsten zu installierenden Zielrechner verwendet werden kann.

Eine Verbesserung ist erreichbar, indem die Bedienperson nur noch eine Kennung des als nächstes angeschlossenen Zielrechners, beispielsweise die Auftragsnummer, eingibt. Die Versorgungssoftware auf der Versorgungsanlage ermittelt dann über eine Tabelle die bestellte und zu liefernde Software und installiert diese. Damit ist die Fehlerquelle einer Eingabe von Software-Bezeichnungen nicht mehr möglich. Diese Tabelle kann auch durch eine Datenbank realisiert sein, in der die Aufträge mit den bestellten Komponenten abgespeichert sind. Gegebenenfalls kann dieser Datenbankzugriff auch durch Client-Server- oder andere Techniken zur verteilten Verarbeitung durchgeführt werden. Dabei kann in der Datenbank ein Vermerk angebracht werden, daß die installierte Software nunmehr eine Lizenz dem Kunden erteilt wurde. Damit ist die Abrechnung von Software-Lizenzen erheblich vereinfacht und sichergestellt, daß nur tatsächlich ausgelieferte und nicht wohlmöglich nur bestellte Software lizenziert wird.

Eine weitere Verbesserung ist möglich, wenn, wie beispielsweise im Ethernet üblich und empfohlen, jeder LAN-Controller 24 eine eindeutige Nummer hat, mit Hilfe derer die an ihn gerichteten Datenpakete adressiert werden. Diese Nummer besteht aus einem Hersteller-Teil und einer Seriennummer, so daß diese Nummern weltweit eindeutig sind. Das durch TFTP geladene Hilfs-Programm benutzt diese Nummer, um den nachfolgenden Auftrag zur Übermittlung des zu ladenden Betriebssystems zu qualifizieren. Dabei enthalten die Datenbanken auf der Versorgungsanlage beispielsweise eine Konkordanz zwischen der Seriennummer des im Montageverlauf installierten Netzwerk-Controllers und seiner Ethernet-Adresse. Damit ist keine Eingabe der Bedienperson, die den Zielrechner installiert und eingeschaltet hat, notwendig; der gesamte Installationsvorgang läuft an Hand der in der Versorgungsanlage und den damit gekoppelten Rechnern enthaltenen Bestelldaten vollautomatisch und zuverlässig.

Als Netzwerk kann anstelle von Ethernet auch jedes andere Netzwerk, beispielsweise unter Verwendung serieller Datenübertragung nach RS232 verwendet werden. In diesem Falle kann das SLIP Protokoll nach RFC 1055 benutzt werden. Die Verwendung eines RS232-Anschlusses ist besonders sinnvoll, wenn dieser ohnehin für Zwecke der Fernwartung vorhanden ist.

Anstelle einer Erstinstallation kann auch nach demselben Verfahren eine Installation auf den neuesten Stand gebracht werden (Update). Die Auswahl des Verfahrens kann dabei über einen speziellen Schalter, der vom Boot-PROM abgetastet wird, oder über ein dafür vorgesehenes Kommando der Benutzerschnittstelle erfolgen. In beiden Fällen wird auf der Versorgungsanlage ermittelt, welche Software zu ersetzen oder nachzuinstallieren ist.

Das Verfahren ist auch vorteilhaft, wenn die Zielanlage einen wechselbaren Datenträger unterstützt, von dem das Betriebssystem und die Anwendungspakete manuell geladen werden könnten, weil die Installation ohne Eingriff einer Bedienperson erfolgt. Auf Anforderung in der Bestellung kann bei der Installation ein oder mehrere auswechselbare Datenträger mit Sicherungsdaten beschrieben werden, die dem Kunden für den Fall einer Beschädigung der Hard- oder Software einen Restaurierung seines Systems erlauben. Diese Datenträger werden wahlweise entweder auf der Zielanlage nach erfolgter Installation automatisch erstellt, indem das Installations-Steuerprogramm nach Installation aller Ziel-systeme eine Datensicherung durchführt. Es kann aber auch eine Datensicherung auf an die Anlage angeschlossene Datenspeicher mit wechselbarem Medium erfolgen, die teilweise mit der Installation überlappen kann. Dabei werden wahlweise entweder die Programmpakete im uninstallierten Zustand geschrieben oder die nach der Installation auf der Zielanlage resultierenden Dateien auf den Sicherungs-Datenträger übertragen. Hierbei ist ein Datenspeicher mit automatischer Wechseleinrichtung sinnvoll, welche, von der Versorgungsanlage in Zusammenspiel mit dem Zielrechner gesteuert, leere Disketten oder Magnetbandkassetten aus einem Vorratsstapel entnimmt, in den Datenspeicher montiert, nach dem Beschreiben etikettiert und auf einer Ausgabe ablegt. Die hierzu notwendigen Einrichtungen sind aus der Automation von Fabrikanlagen hinreichend bekannt. Die Bedienperson entnimmt den Stapel der so erzeugten Datenträger nach Beendigung der Installation und packt sie dem auslieferungsfertigen Zielrechner bei.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Installation von Software-Komponenten auf als Zielrechner (13, 13a .. c) fungierenden ersten Datenverarbeitungseinrichtungen, die über Datenübertragungsmittel (10) mit als Versorgungsanlage (18) fungierenden zweiten Datenverarbeitungseinrichtungen verbunden sind, wobei
  - in einem ersten Schritt ein Hilfsprogramm ein für die nachfolgenden Schritte vorbereitetes Betriebssystem zum Zielrechner überträgt, installiert und startet, wobei das Betriebssystem so vorbereitet wurde, daß anstelle einer für den späteren Gebrauch bestimmten Benutzerschnittstelle ein Installations-Steuerprogramm auf dem Zielrechner (13) ausgeführt wird.
  - in weiteren Schritten das Installations-Steuerprogramm zu installierende Programmpakete von der Versorgungsanlage (18) empfängt und deren Installationsprozeduren, die in den übertragenen Programmpaketen enthalten sind, ausführt,
  - in einem letzten Schritt das Installations-Steuerprogramm die Vorbereitung des Betriebssystems annulliert, so daß nach dem Neustart des Zielrechners das Betriebssystem die durch die Installation bestimmte Benutzerschnittstelle aktiviert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Hilfsprogramm in einem Festwertspeicher auf dem Zielrechner permanent vorhanden ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Hilfsprogramm auf der Versorgungsanlage (18) gespeichert

ist und durch ein in einem Festwertspeicher auf dem Zielrechner befindliches Urstart-Programm von der Versorgungsanlage auf die Zielanlage übertragen und ausgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Ausführung beziehungsweise Übertragung und Ausführung des Hilfsprogramms dann erfolgt, wenn kein gültiges Betriebssystem festgestellt wird oder in einem Konfigurationsspeicher eine Markierung gesetzt ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Auswahl der zu installierenden Programmpakete auf der Versorgungsanlage erfolgt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Datenübertragungsmittel (24) des Zielrechners (13) eine eindeutige Netzwerkadresse hat und das zu installierende Betriebssystem bzw. die zu installierenden Programmpakete durch diese Netzwerkadresse bestimmt werden.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei anstelle einer vollständigen Neuinstallation eine Ersatz-, Korrektur- oder Ergänzungsinstallation erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei während oder nach der Installation mit dem Zielrechner auszuliefernde auswechselbare Datenträger für Zwecke der Datensicherung beschrieben werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die auswechselbaren Datenträger von einer an der Versorgungsanlage angeschlossenen Vorrichtung beschrieben werden.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

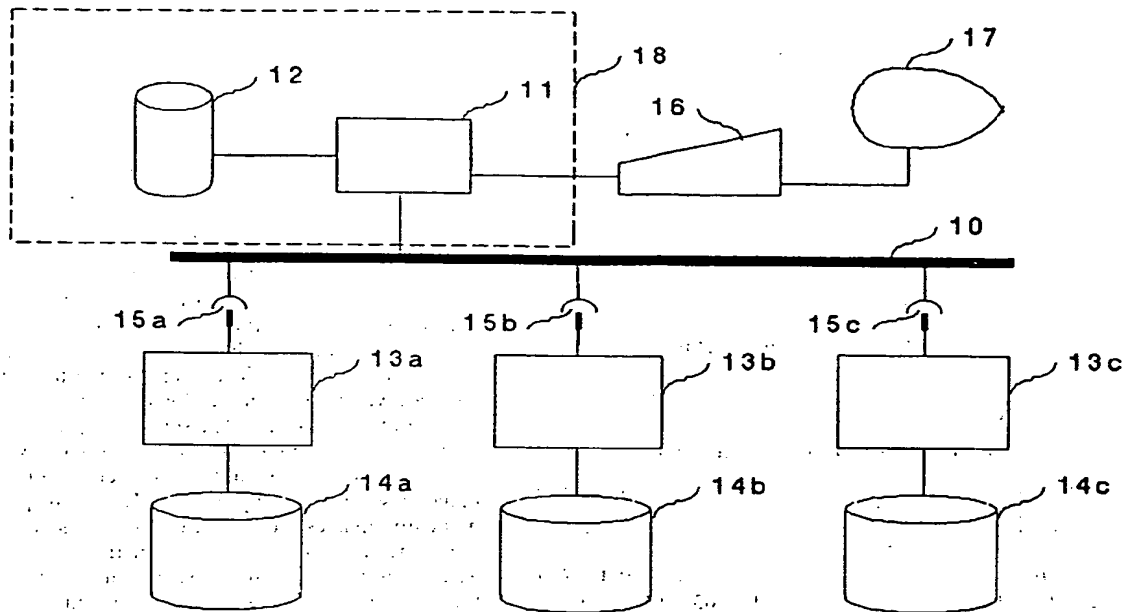


Fig. 1

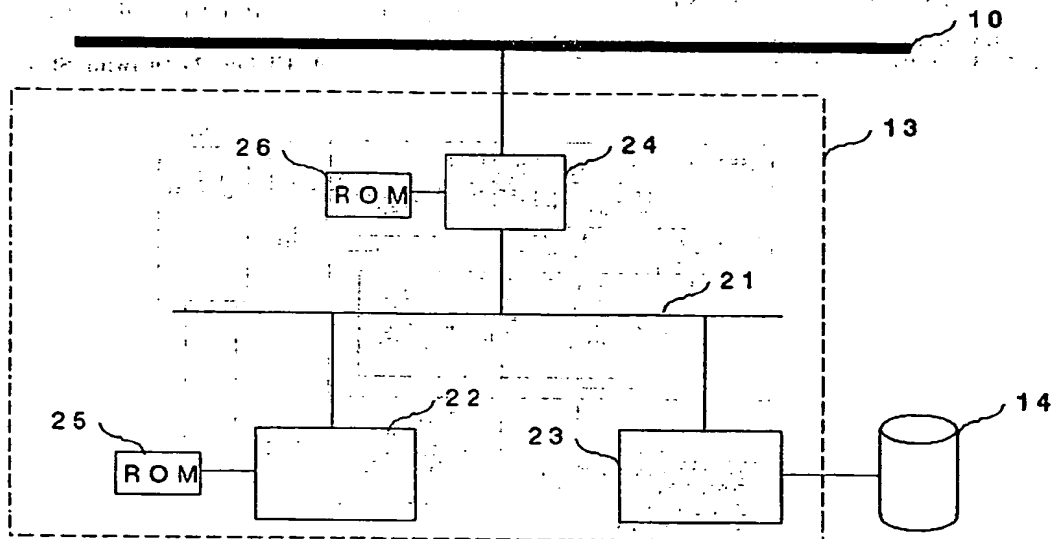


Fig. 2